

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banyak tantangan abad ke-21 akan membutuhkan solusi-solusi inovatif yang memiliki sebuah dasar pada berpikir ilmiah dan penemuan ilmiah. Untuk terlibat dengan masyarakat yang lebih luas, perlu berpengetahuan mengenai sains dan “*scientifically literate*” dengan pemahaman dalam mengenai hakikat sains, batasan-batasannya dan konsekuensi penggunaannya (OECD, 2013). Oleh karena itu, menurut Rychen dan Salganik (2003) dalam OECD (2013), literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan informasi secara interaktif – hal tersebut merupakan pemahaman bagaimana sebuah pengetahuan mengenai sains berkembang dengan cara satu sama lain saling berinteraksi dan bagaimana hal tersebut dapat digunakan untuk mencapai tujuan yang lebih luas.

Hasil studi yang dilakukan *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dengan peringkat Indonesia yang selalu berada di posisi bawah dibanding negara-negara lain. Pada tahun 2006, Indonesia berada pada peringkat 50 dari 57 negara peserta studi. Pada tahun 2009, Indonesia berada pada peringkat 60 dari 65 negara peserta studi. Pada tahun 2012, Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara peserta studi. Pada tahun 2015, Indonesia berada pada peringkat 69 dari 76 negara peserta studi. Indonesia belum juga beranjak dari posisi bawah selama empat periode terakhir, padahal siswa Indonesia memiliki prestasi pada olimpiade sains.

Masalahnya terletak pada pembelajaran fisika yang hanya berfokus pada pengerjaan soal saja. Secara otomatis, tujuan pembelajaran yang dilakukan hanya untuk mendapatkan raihan tes skor yang baik tanpa memahami untuk apa materi fisika tersebut dipelajari. Jelas saja apabila

pencapaian prestasi siswa di Indonesia baik pada saat ujian nasional dan olimpiade sains, karena pada ujian nasional dan olimpiade sains didominasi pada pengerjaan soal. Dengan cara seperti ini, siswa akan mengalami kesulitan jika menghadapi hal baru dan mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah dalam dunia nyata.

Pemerintah Indonesia turut berupaya untuk memperbaiki kondisi ini dengan adanya pengembangan kurikulum baru, yaitu kurikulum 2013. Sama seperti OECD, dasar pemikiran adanya pengembangan kurikulum ini adalah untuk mempersiapkan generasi masa depan Indonesia untuk menghadapi tantangan abad 21, terutama mengingat Indonesia akan mendapatkan bonus demografi. Jika tidak dipersiapkan untuk menghadapi tantangan abad 21 dengan baik, bonus demografi dapat menjadi masalah bagi Indonesia.

Adanya upaya guna mendorong terciptanya pembelajaran yang mencetak lulusan yang “*scientifically literate*” terlihat dari Standar Kompetensi Lulusan (SKL) kurikulum 2013. SKL kurikulum 2013 menunjukkan bahwa siswa dapat diharapkan menggunakan ilmu yang didapatkan dari sekolah untuk kepentingan dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut ditunjukkan pada SKL kurikulum 2013 domain pengetahuan dan domain kompetensi.

Pada domain pengetahuan, siswa diharapkan memiliki pengetahuan prosedural dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora, dengan wawasan kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian.

Sementara pada domain kompetensi, siswa diharapkan memiliki kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah (dari berbagai sumber berbeda dalam informasi dan sudut pandang/teori yang dipelajarinya di sekolah, masyarakat, dan belajar mandiri). Selanjutnya, SKL dioperasionisasikan kembali menjadi kompetensi inti. Salah satu kompetensi yang diharapkan pada kompetensi inti adalah menerapkan pengetahuan yang telah didapatkan oleh siswa dalam pembelajaran untuk memecahkan permasalahan dan memahami fenomena yang terjadi di dalam

kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut biasa dikenal sebagai kemampuan literasi sains.

Beberapa upaya telah dilakukan guna meningkatkan literasi sains siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Bell & Ledermann (2000, dalam Salamon, 2007), upaya memperkaya konten pembelajaran dengan fakta-fakta sains dianggap kurang efektif. Secara umum, dokumen-dokumen yang diperbaharui dalam rangka meningkatkan pendidikan IPA, seharusnya memberi perhatian khusus pada “keluasan materi, tema menyeluruh, termasuk *scientific inquiry* dan hakikat sains”.

Beberapa penelitian berfokus pada sistem penyampaian guna meningkatkan literasi sains. Menurut Arons (dalam Salamon, 2007, hlm. 8), sistem penyampaian terdiri atas “teks, model pembelajaran, peralatan laboratorium dan demonstrasi, film dan perangkat audio visual lainnya, dan ... komputer”. Dalam rangka meningkatkan literasi sains terdapat model pembelajaran khusus, yaitu *problem-based*, *inquiry-based*, *history-centered*, dan *narrative-centered*. Namun, tidak semua sekolah dilengkapi dengan peralatan laboratorium, perlengkapan audio visual, dan peralatan lain yang memadai untuk menunjang pembelajaran dengan model *problem-based* dengan kegiatan laboratorium, *inquiry-based* dan *history-centered* dengan proyek eksperimen. Keterbatasan secara spesifik pada model *problem-based* adalah perubahan pada ekspektasi pembelajaran, ketidaksiapan pengetahuan awal yang siswa alami, reorganisasi pembelajaran secara signifikan (Demastes & Wandersee, 1992, dalam Salamon, 2007). Sementara itu, terdapat pula keterbatasan pada model *inquiry-based* yang didukung oleh teori belajar konstruktivisme. Menurut Kragh (1998, dalam Salamon, 2007), membangun minat sains dengan konstruktivisme sosial dan sosiologi pengetahuan sains kepada orang-orang, kurang memberi pengaruh dalam meningkatkan literasi sains.

History-centered dengan proyek paper dan *narrative-centered* merupakan struktur pembelajaran berbasis menulis. *History-centered* merupakan pembelajaran yang dilakukan dengan cara menelusuri konsep dan ide fisika serta dampaknya terhadap teknologi dan filosofi masyarakat.

Keduanya dianggap lebih fleksibel dan memungkinkan untuk dilakukan di sekolah manapun. Bezzi (dalam Salamon, 2007 hlm. 10) menghubungkan instruksi *narrative logic* dengan tujuan agar sains lebih mudah dipahami oleh khalayak umum, sehingga produk pembelajaran yang diharapkan adalah teks narasi yang komunikatif. Berdasarkan studi tersebut, diketahui bahwa pembelajaran berbasis menulis dapat memberi pengaruh terhadap peningkatan literasi sains. Pembelajaran berbasis menulis yang dimaksud biasa dikenal dengan strategi *writing-to-learn*.

Menurut Santa (1991), pembelajaran dengan strategi *writing-to-learn* ini dapat digunakan untuk mengarahkan siswa untuk mengembangkan pemahaman konsep dalam kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran dengan strategi *writing-to-learn* ini, siswa diminta untuk menjelaskan materi yang telah dipelajari serta mengembangkannya secara tertulis. Siswa mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan selanjutnya apa yang telah siswa tuliskan akan diberikan kepada orang yang dianggap belum memiliki wawasan mengenai materi tersebut, sehingga siswa dituntut untuk dapat menjelaskan materi tersebut secara rinci, jelas dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Pengembangan materi tersebut dapat berupa penjelasan mengenai aplikasi materi tersebut beserta prinsip kerjanya dalam kehidupan sehari-hari dan penjelasan mengenai fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi tersebut. Dengan pembelajaran seperti ini, siswa turut berperan secara aktif dalam pembelajaran. Agar dapat lebih menarik bagi siswa, format tulisan yang akan dibuat dapat divariasikan, misalnya dapat dalam bentuk surat, artikel, puisi, dan lain-lain. Guru dapat menyesuaikan instruksi tugas menulis sesuai dengan kemampuan yang ingin dikembangkan pada siswa. Dalam penelitian ini, kemampuan yang ingin dikembangkan adalah kemampuan literasi sains siswa.

Beberapa penelitian telah merekomendasikan kegiatan menulis untuk meningkatkan literasi sains. Menurut Glynn & Muth (1994), menulis memiliki peranan yang penting untuk pembelajaran sains. Siswa dengan kemampuan menulis yang kompeten memiliki caranya sendiri dalam

meningkatkan literasi sains, karena ketika siswa menuliskan mengenai apa yang mereka amati, manipulasi, dan temukan, mereka menguji apa yang telah mereka lakukan secara lebih detil, mengorganisasikan pemikiran mereka secara lebih baik, dan mempertajam interpretasi dan pendapat mereka.

Menurut Pelger (2015), membaca dan menulis dalam sains dapat berfungsi untuk membangun siswa yang *scientifically literate* melalui peningkatan pemahaman konsep sains secara bermakna dengan cara melibatkan siswa untuk mengajukan pertanyaan, membuat catatan ketika membaca, menemukan informasi yang relevan, membangun makna, mengevaluasi, mengkonstruksi wawasan diri dan mengkomunikasikannya kepada orang lain menjadi aspek penting dalam pemahaman mereka mengenai sains yang menjadi bagian dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Untuk mengetahui pengaruh dari pembelajaran dengan strategi *writing-to-learn* terhadap kemampuan literasi sains siswa, maka dilaksanakan tes yang mengacu pada *Nature of Science Literacy Test* (NOSLiT), *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS), dan instrumen-instrumen lain yang dikembangkan untuk mengukur kemampuan literasi sains. Dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA), TOSLS yang merupakan tes standar dilakukan *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) untuk mengetahui kemampuan literasi sains dalam studi internasional prestasi literasi sains siswa sekolah berusia 15 tahun.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis akan melakukan penelitian di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di kota Bandung dengan judul, **“Penerapan Strategi *Writing-to-Learn* dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA pada Materi Fluida Dinamis”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalahnya yaitu *“Apakah penerapan strategi *writing-to-learn* dalam pembelajaran fisika mampu meningkatkan literasi sains domain kompetensi siswa kelas XI SMA pada materi fluida dinamis?”*

Rumusan masalah tersebut dapat diuraikan kembali menjadi beberapa pertanyaan penelitian yaitu sebagai berikut.

- a) Bagaimana peningkatan literasi sains siswa setelah pembelajaran dengan strategi *writing-to-learn* diterapkan?
- b) Bagaimana keefektifan strategi *writing-to-learn* dalam meningkatkan literasi sains siswa?
- c) Bagaimanakah profil kualitas tulisan siswa?
- d) Apakah terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara siswa perempuan dan siswa laki-laki yang signifikan?
- e) Apakah terdapat perbedaan kualitas tulisan antara siswa perempuan dan siswa laki-laki yang signifikan?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka terdapat batasan masalah, dalam penelitian ini. Batasan-batasan masalah tersebut adalah kemampuan literasi sains siswa yang ditinjau hanya pada domain kompetensi saja. Peneliti memilih untuk domain kompetensi karena domain kompetensi telah mencakup domain-domain yang lain seperti yang ditunjukkan pada kerangka untuk asesmen literasi sains PISA 2015 (Gambar 2.1).

Domain konteks merupakan cakupan wilayah dari masalah yang dibahas. Pada penelitian ini, masalah yang dibahas dalam cakupan personal dan lokal/nasional.

Domain pengetahuan terkait pengetahuan dasar yang diperlukan untuk siswa dapat memiliki keterampilan tertentu, sehingga domain pengetahuan dalam penelitian ini berupa pengetahuan terkait kegiatan ilmiah yang penjelasannya diberikan peneliti secara langsung kepada siswa. Penjelasan secara rinci terdapat pada Bab II pada bagian 2.4.3.

Domain sikap terkait dengan sikap-sikap ilmiah yang ditunjukkan oleh siswa. Pada penelitian ini, domain sikap tidak dinilai, sebab diperlukan rentang waktu yang panjang untuk dapat menilai sikap siswa.

Pada domain kompetensi, terdapat tiga ranah kompetensi spesifik, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah (K1), mengevaluasi dan merancang pertanyaan ilmiah (K2), dan menginterpretasikan data dan fakta

secara ilmiah (K3). Terdapat beberapa indikator yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah siswa memiliki kompetensi tersebut atau tidak. Indikator tersebut meliputi:

- a) Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai (K1A)
- b) Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model yang jelas dan representasi (K1B)
- c) Mengajukan hipotesis yang tepat (K1D)
- d) Menjelaskan pengaruh pengetahuan ilmiah terhadap kehidupan masyarakat (K1E)
- e) Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah yang dieksplorasi dari penelitian ilmiah yang diberikan (K2A)
- f) Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah (K2C)
- g) Mengevaluasi cara prosedur mengeksplorasi pertanyaan ilmiah (K2D)
- h) Mengubah data dari representasi satu ke representasi lain (K3A)
- i) Menganalisis dan menafsirkan data, dan menarik kesimpulan yang tepat (K3B)
- j) Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan penalaran dalam teks ilmu terkait (K3C)
- k) Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber (K3E)

Kemampuan lain yang tidak diukur menandakan bahwa kemampuan tersebut dalam kegiatan pembelajaran tidak dilatihkan pada pembelajaran, sebab pada bagian kemampuan tersebut dibantu secara penuh oleh peneliti, tanpa melibatkan siswa.

Penjelasan mengenai penggunaan kodifikasi domain terdapat pada Bab II pada bagian 2.4.2.

1.4. Definisi Operasional

Untuk memperjelas bagaimana variabel dapat terukur, berikut ini merupakan penjelasan mengenai definisi operasional variabel.

- a) Strategi *Writing-to-Learn* merupakan strategi pembelajaran yang dilakukan saat kegiatan pembelajaran berlangsung dan pemberian tugas menulis terstruktur untuk mengkonstruksi pemahaman siswa. Tugas

menulis ini ditulis tangan. Bentuk tugas menulis yang digunakan adalah bentuk tugas menulis yang disarankan oleh Glynn & Muth (1994) dan Atasoy (2013), yaitu teks eksplanatori dan jurnal. Tugas menulis jurnal yang diberikan dimodifikasi dalam bentuk surat berisi catatan fisika dan pengalaman belajar di kelas yang ditujukan kepada teman yang tidak masuk sekolah. Kualitas tulisan siswa dilihat dari nilai tugas menulis yang dikerjakan oleh siswa pada tiga kali pertemuan. Langkah-langkah strategi *writing-to-learn* yang digunakan adalah langkah-langkah pembelajaran yang disarankan oleh Fulwiler (2007) yang keterlaksanaannya strategi *writing-to-learn* diukur dengan menggunakan lembar observasi (Lampiran C.4.) dan deskripsi keterlaksanaannya dijelaskan pada Lampiran D.9. Instruksi tugas menulis menggunakan format tugas menulis (Lampiran C.3.) yang disarankan oleh Atasoy (2013). Penilaian tugas menulis tersebut dilakukan dengan menjumlahkan setiap skor perolehan siswa berdasarkan rubrik penilaian (Lampiran C.5.) yang disarankan oleh Sinaga (2014). Aspek-aspek yang ditinjau pada rubrik penilaian adalah kejelasan dan kebenaran konsep atau hukum, modus representasi, keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan, hierarki dan pengorganisasian tulisan, dan gagasan utama atau gagasan besar dari tulisan. Nilai rata-rata tugas menulis seluruh siswa setiap pertemuan dirata-ratakan, kemudian perolehan nilai rata-rata tersebut dikategorikan ke dalam tabel kategori kualitas tugas menulis berdasarkan Arikunto (2015) yang ditunjukkan pada Tabel 3.9. Signifikansi perbedaan kualitas tulisan antara siswa laki-laki dan perempuan dilihat dengan cara melihat perbedaan rata-rata tugas menulis menggunakan uji t.

- b) Kemampuan literasi sains domain kompetensi berkaitan dengan bagaimana siswa menggunakan pengetahuannya dalam menganalisis kasus nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari di sekitar siswa. Dalam pembelajaran ini, siswa diperkenalkan dengan berpikir secara ilmiah dan memperkenalkan bagaimana cara bekerja secara ilmiah seperti ilmuwan bekerja. Pemikiran-pemikiran ilmiah tersebut kemudian

diaplikasikan ke dalam beberapa kasus dalam kehidupan sehari-hari. Instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 25 butir soal materi fluida dinamis. Instrumen dikembangkan dengan mengadaptasi dengan framework PISA dengan materi fluida dinamis. Peningkatan literasi sains dengan menghitung rata-rata *gain* yang dinormalisasi. Dampak penggunaan strategi *writing-to-learn* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains pada domain kompetensi dilihat dari keefektifannya diukur dengan menggunakan *effect size Cohen's d*. Signifikansi perbedaan kemampuan literasi sains antara siswa laki-laki dan perempuan dilihat dengan cara melihat perbedaan rata-rata *posttest* menggunakan uji t.

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan diantaranya sebagai berikut.

- a) Mengetahui peningkatan literasi sains siswa setelah pembelajaran dengan strategi *writing-to-learn* dilakukan.
- b) Mengetahui keefektifan strategi *writing-to-learn* dalam meningkatkan literasi sains siswa.
- c) Mengetahui kualitas tulisan siswa berdasarkan kejelasan dan kebenaran konsep atau hukum, modus representasi, keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan, hierarki dan pengorganisasian tulisan, dan gagasan utama atau gagasan besar dari tulisan.
- d) Mengetahui signifikansi perbedaan kemampuan literasi sains antara siswa perempuan dan siswa laki-laki.
- e) Mengetahui signifikansi perbedaan kualitas tulisan antara siswa perempuan dan siswa laki-laki.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Menciptakan pembelajaran yang menarik dan menyenangkan bagi siswa.
- b) Meningkatkan literasi sains siswa.

- c) Memotivasi guru untuk menerapkan pembelajaran dengan strategi pembelajaran dengan strategi *writing-to-learn*.

1.7. Sistematika Penulisan

Berdasarkan pedoman penulisan karya ilmiah, penulisan skripsi ini terdiri atas lima bagian, yaitu pendahuluan (Bab I), kajian pustaka (Bab II), metode penelitian (Bab III), temuan dan bahasan (Bab IV), serta simpulan, implikasi dan rekomendasi (Bab V)

Bab I berisi latar belakang masalah mengenai topik atau isu yang akan diangkat dalam penelitian, rumusan masalah penelitian berupa identifikasi spesifik mengenai permasalahan yang akan diteliti, definisi operasional, tujuan penelitian berupa identifikasi tujuan umum dan khusus dari penelitian untuk cakupan yang akan diteliti secara jelas, manfaat penelitian berupa gambaran mengenai nilai lebih atau kontribusi yang dapat diberikan oleh hasil penelitian yang dilakukan, dan sistematika penulisan berupa gambaran kandungan setiap bab, urutan penulisannya, serta keterkaitan antara satu bab dengan bab lainnya dalam membentuk sebuah kerangka utuh skripsi.

Bab II berisi kajian teoritis mengenai apa itu strategi *writing-to-learn*, literasi sains, beserta hubungan antara strategi *writing-to-learn* dengan kemampuan literasi sains. Bagian ini dimaksudkan untuk menampilkan "mengapa dan bagaimana" teori dan hasil penelitian para pakar terdahulu diterapkan oleh peneliti dalam penelitiannya, misalnya dalam merumuskan asumsi-asumsi penelitiannya.

Bab III berisi penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan, yaitu desain penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, hasil uji coba instrumen, prosedur penelitian, dan analisis data. Bagian ini merupakan bagian yang bersifat prosedural, yakni bagian yang mengarahkan pembaca untuk mengetahui bagaimana peneliti merancang alur penelitiannya dari mulai pendekatan penelitian yang diterapkan, instrumen yang digunakan, tahapan pengumpulan data yang dilakukan, hingga langkah-langkah analisis data yang dijalankan.

Bab IV berisi temuan penelitian dan pembahasannya. Bab ini menyampaikan dua hal utama, yakni temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dengan berbagai kemungkinan bentuknya sesuai dengan urutan rumusan permasalahan penelitian, dan pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

Bab V berisi simpulan, implikasi dan saran. Bab ini berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi, yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian tersebut.

Pada bagian akhir dari skripsi ini, tercantum pula daftar pustaka serta lampiran.